

PM

Upprättad av: Lisa Olsson

Uppdragsnummer: 30051482

Uppdrag: Kolbäcken 2022

Kund: Umeå kommun

Uppdragsledare: Daniel Blomquist

Granskad av: Daniel Blomquist

1 Bakgrund

Umeå kommun arbetar med ett planprogram över ett område som i huvudsak utgörs av fastigheten Sofiehem 3:1¹. Området ligger i östra Umeå och sträcker sig från Ålidbacken i väster till Kolbäcksleden i öster (Figur 1). Områdets östra del karaktäriseras idag av Kolbäcken med omgivande skogsområde. Det finns grönområden även i de centrala och västra delarna, men med en större andel väg och parkering samt tre byggnader som i huvudsak rymmer offentlig verksamhet. Planarbetet väntas bland annat möjliggöra för stadsbebyggelse i form av bostäder och kontor med lättillgängliga gång- och cykelstråk och en hållbar dagvattenhantering.



Figur 1. Planområdets lokalisering i Umeå. Bildkälla: Umeå kommun 2023. Infälld översiktskarta: Lantmäteriet.

Sweco har fått i uppdrag att utreda ytliga översvämningar inom det östra delområdet, vilket angränsar till Kolbäcksleden och Ålidhöjd. Kolbäcken rinner genom delområdet innan den kulverteras strax norr om Ålidbacken.

Umeå kommun har skissat på två exploateringsalternativ för området (Figur 2).

- Alternativ 1 karaktäriseras av att befintliga marknivåer bibehålls i så stor utsträckning som möjligt samt att Kolbäckens dragning justeras för att gå längre västerut, vilket möjliggör bebyggelse även öster om bäcken.
- Alternativ 2 innehåller ingen bebyggelse öster om Kolbäcken, vars nuvarande sträckning bibehålls, med möjlighet till översvämningssyta innan kulvertintaget. Marknivån väster om bäcken och svämplanet höjs med 1-3 m jämfört med befintlig nivå och samtlig bebyggelse anläggs på förhöjd mark.

¹ Se Sofiehem 3:1 med flera – planprogram - Umeå kommun (umea.se)

Följande frågeställningar har utretts:

2023-06-27 Rev 2023-08-15

- 1) Vilken yttlig översvämning kan förväntas inom området vid regn med 100 års återkomsttid?
 - a. Exploatering alternativ 1
 - b. Exploatering alternativ 2
- 2) Hur lång tid tar det innan det finns risk för skador på planerad bebyggelse inom området om kulvertens inlopp sätts igen?
 - a. Vid torrvädersflöde (alt 1 och alt 2)
 - b. Vid regn med 10 års återkomsttid (alt 1 och alt 2)?

Uppdragsnummer 30051482

Uppdrag Kolbäcken 2022



Figur 2. Umeå kommuns exploateringsalternativ 1 (vänster) och 2 (höger) för utredningsområdet.

Bildkälla: Umeå kommun 2023.

2 Underlag och antaganden

2023-06-27 Rev 2023-08-15

Uppdragsnummer 30051482
Uppdrag Kolbäcken 2022

Beräkningarna har utförts med en hydraulisk modell i kombination med verktyget Scalgo Live. Den hydrauliska modellen kalibrerades av Sweco under 2018-2019 och omfattar Kolbäcken med uppströms och nedströms anslutande dagvattennät. Scalgo Live användes för att uppskatta hur stor volym vatten som kunde stå inom området utan risk för att bebyggelse tar skada i händelse av igensatt kulvertinlopp. Verktöget användes även för att undersöka hur stor yttlig översvämning som beräknades uppstå vid ett regn med 100 års återkomsttid vid fungerande kulvert och nedströms dagvattensystem.

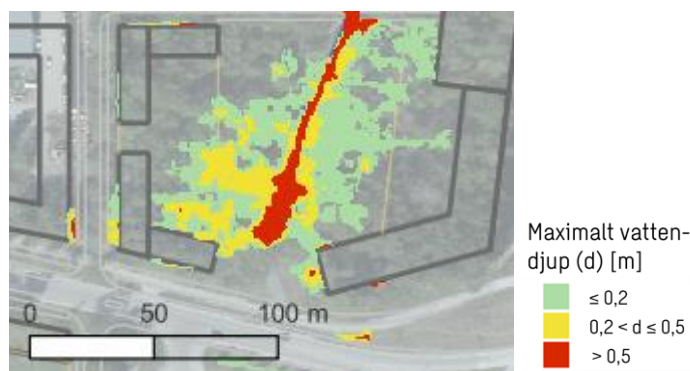
Den hydrauliska modellen användes för att beräkna dynamiska aspekter. Detta innefattade tiden det beräknades ta innan skada uppstod vid igensatt kulvert (torrvädersflöde samt regn med 10 års återkomsttid), respektive ackumulerad mängd vatten som inte kunde tas omhand av kulverten vid ett regn med 100 års återkomsttid.

Utfloppet från Nydalasjön till Kolbäcken har antagits vara 50 l/s både vid torr- och regnväder. Värdet har hämtats från SMHI:s modellberäkningar av flödet vid utloppet av Nydalasjön². Vid regnvädersberäkningar har modellen belastats med statistiska CDS-regn³ med total varaktighet 360 minuter och återkomsttid 10 respektive 100 år. Nederbörden multiplicerades med en klimatkfaktor 1,3.

Detaljplaneområdet för Tomtebo strand har antagits vara fullt exploaterat, med fördröjning som medger ett maximalt flöde om 350 l/s ut från området vid regn upp till 100 års återkomsttid⁴. Genomsnittlig sammanvägd avrinningskoefficient antogs vara ca 50 % för de delar som inte utgörs av naturmark. I princip hela det exploaterade området antogs avrinna till Kolbäcken.

Det exploaterade delområdet för Sofiehem 3:1 har antagits få en sammanvägd avrinningskoefficient på 50 %. Beräkningarna förutsatte att ingen fördröjning av dagvattnet sker. Utformning och ungefärlig höjdsättning av området antogs utifrån underlag från Umeå kommun (maj 2023), se Figur 2 och Figur 4.

Byggnadernas golvnivåer har förutsatts vara minst 20 cm högre än befintlig markyta. Det har därför antagits att risk för skada uppstår då det står minst 20 cm vatten runt delar av fasaden (Figur 3).



Figur 3. Illustration över situation då risk för skada uppstår (alternativ 1).

I sydöstra delen av utredningsområdet finns ett dike som tar emot vatten från en dagvattenpumpstation (se avsnitt Övriga noteringar nedan). I alternativ 1 planeras en byggnad tvärs över diket. I beräkningarna för alternativ 1 har diket

² Delavrinningsområde 23997 i tjänsten Modelldata per område, se <https://vattenwebb.smhi.se/>.

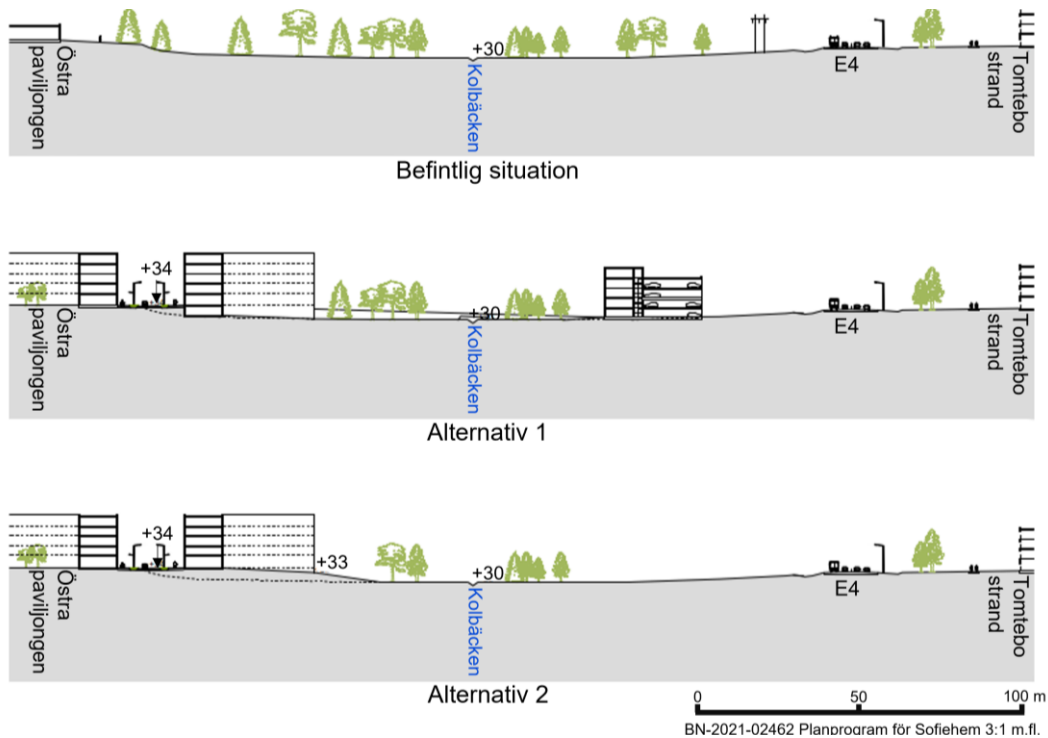
³ Chicago Design Storm, se Svenskt vatten P104.

⁴ Se rapport: Tomtebo strand projekteringsförutsättningar, WSP 2021

antagits läggas igen och vattnet ledas om. I alternativ två har diket antagits behålla befintlig lokalisering och utformning.

2023-06-27 Rev 2023-08-15

Uppdragsnummer 30051482
Uppdrag Kolbäcken 2022



Figur 4. Sektioner med Kolbäcken centrerat. Uppifrån och ned: befintligt; alternativ 1; alternativ 2.
Bild: Umeå kommun 2023.

3 Beräkningsresultat

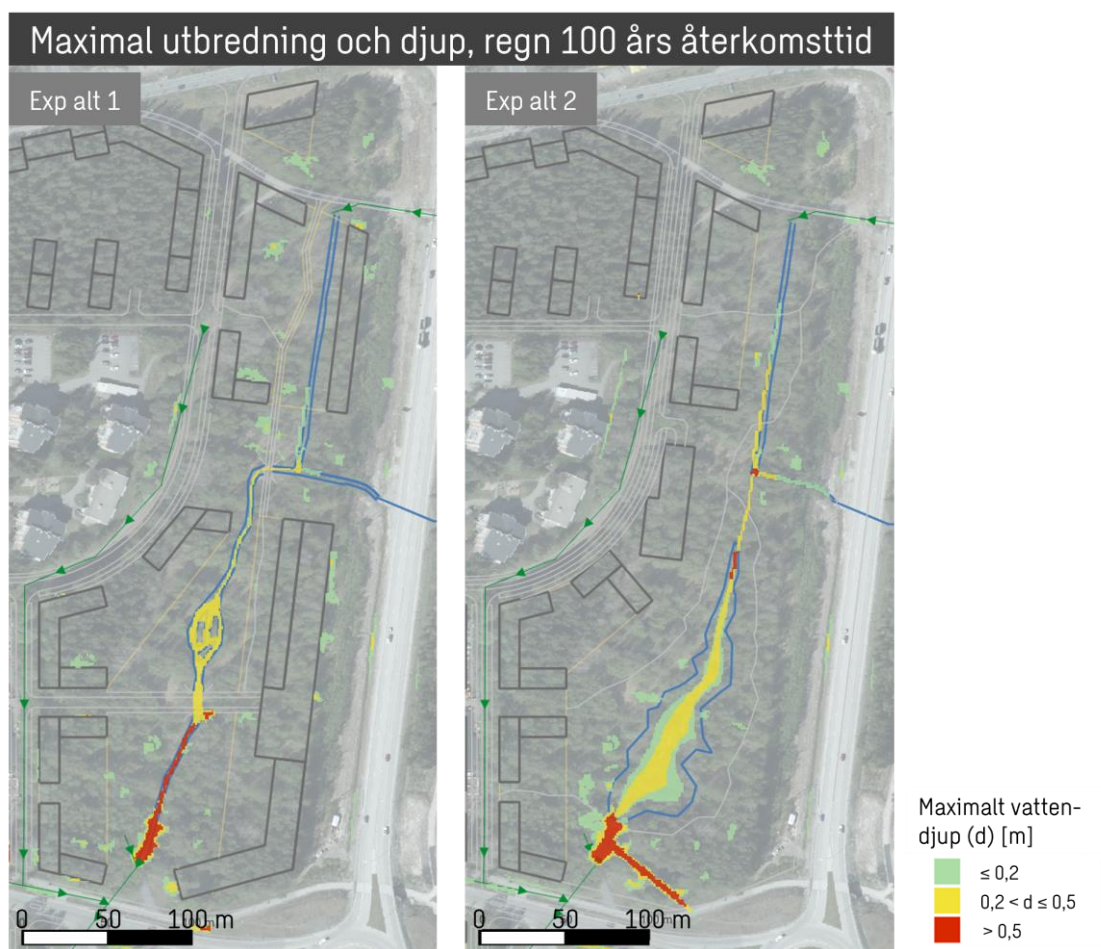
2023-06-27 Rev 2023-08-15

Nedan redovisas beräkningsresultaten kopplade till frågeställningarna som presenterades i dokumentets inledning.

Uppdragsnummer 30051482
Uppdrag Kolbäcken 2022

3.1 Ytlig översvämning vid regn med 100 års återkomsttid

Beräkningarna visade att det vid regn med 100 års återkomsttid inte föreligger någon risk för ytöversvämning inom området. Kulvertintaget och kulverten har tillräcklig kapacitet för att avleda ett regn med 100 års återkomsttid utan risk för skador på planerad bebyggelse inom utredningsområdet. Detta förutsätter dock att kulvertintaget fungerar normalt. Figur 5 visar vattnets maximala utbredning och djup vid regn med 100 års återkomsttid.



Figur 5 Vattnets beräknade maximala utbredning och djup vid regn med 100 års återkomsttid för exploatering alternativ 1 och 2. Ortofoto: Lantmäteriet.

3.2 Tid innan risk för skador uppstår vid igensatt kulvertintag

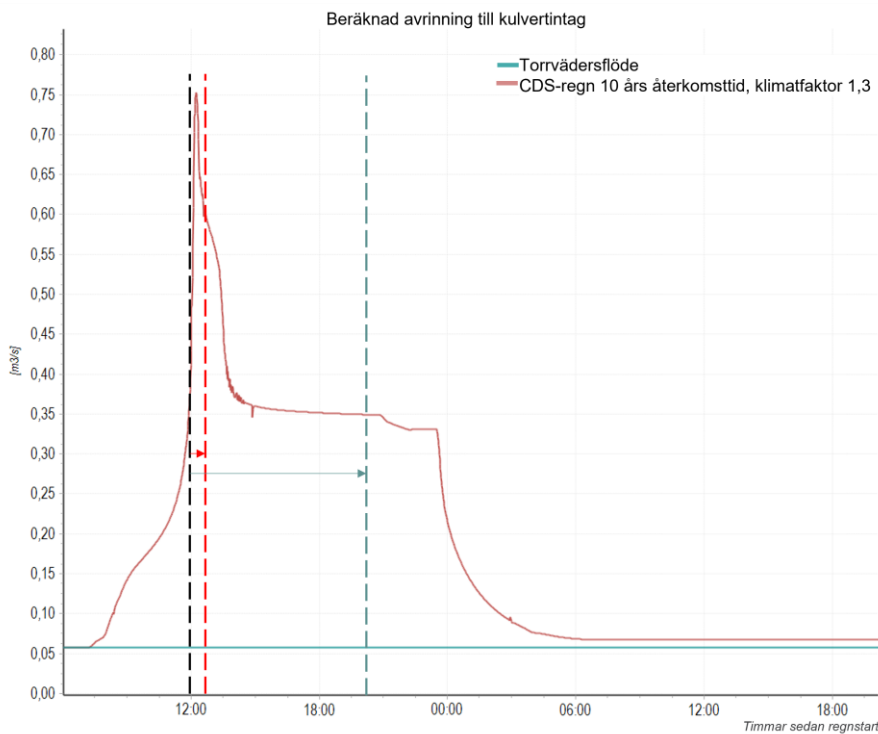
Kulvertintagets utformning (se Figur 9 i nästa avsnitt) medför risk för att det helt eller delvis sätts igen. Utredningsområdet är ett instängt område och kulvertintaget är det enda utloppet; sekundära rinnvägar på acceptabel nivå saknas. Om kulvertintaget skulle sätta igen på grund av skräp eller is på gallret kommer sänkan uppströms Ålidbacken att fyllas med vatten och bebyggelsen i alternativ 1 kommer bli översvämmad och vattenskadad.

För alternativ 1 beräknades tiden från det att kulverten blockerats till det att skada uppstår till ca 12 h vid alternativ 1 (Figur 6) vid torrvädersflöde. Vid regn

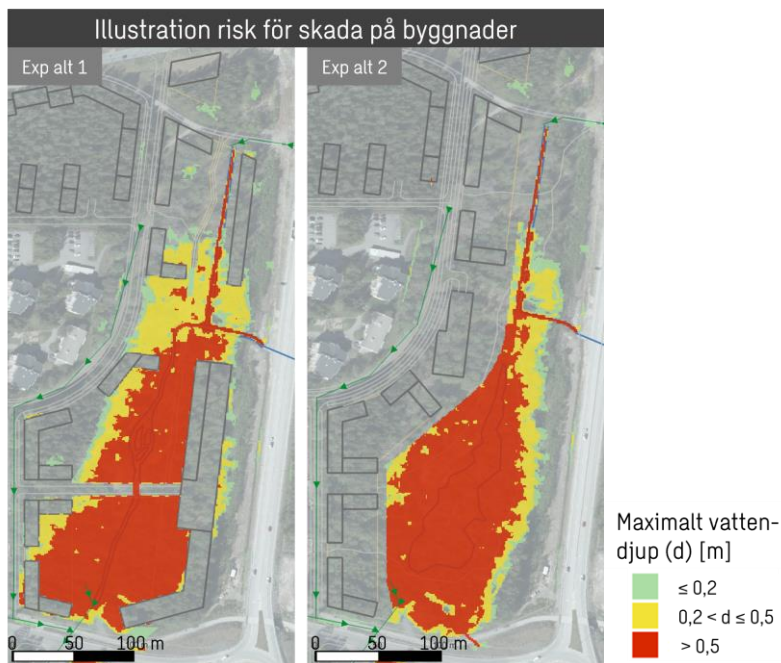
med 10 års återkomsttid beräknades tiden till 1 h, om kulverten blockeras under den kraftigaste flödestoppen (Figur 6). Vid alternativ 2 kommer ingen skada uppstå, tack vare att bebyggelsen i väster står på upphöjd mark, samt att bebyggelse saknas i öster (Figur 7).

2023-06-27 Rev 2023-08-15

Uppdragsnummer 30051482
Uppdrag Kolbäcken 2022



Figur 6. Beräknad avrinning till kulvertintaget, vid torrvädersflöde samt vid regn med 10 års återkomsttid. Streckade linjer anger tid från inloppsblockering till risk för skada på byggnader (alternativ 1).



Figur 7. Illustration av vattendjup och för känsligheten för skada på byggnader, alternativ 1 och 2. I alternativ 1 behålls befintliga marknivåer. I alternativ 2 höjs marken i västra delen med ca 1-3 m.

4 Övriga noteringar

2023-06-27 Rev 2023-08-15

Uppdragsnummer 30051482
Uppdrag Kolbäcken 2022

4.1 Anslutande dike

Strax uppströms inloppet till kulverten ansluter ett dike från sydost till Kolbäcken (Figur 8). Det diket leder bland annat dagvattnet som pumpas från pumpstationen vid gc-underfarten. Kapacitet och upptagningsområde för dagvattenpumpstationen har inte utretts inom ramen för det här uppdraget, men det är viktigt att ta med dess funktionalitet vidare i arbetet med detaljplanens utformning.



Figur 8. Översikt lokalisering av befintlig dagvattenpumpstation med utlopp och dike som ansluter till Kolbäcken.

4.2 Kulvertintagets utformning

Det befintliga gallret vid inloppet till kulverten är lodrätt och saknar möjlighet till självrensning (Figur 9). Allt material som kommer flytande fram mot gallret blir kvar där. Det har gjorts att grenar, löv och skräp har byggt upp en vall framför gallret så att vattennivån uppströms gallret är ca en tredjedel upp på gallrets intagsarea. Gallrets stänger har dessutom blivit något krökta in mot kulverten, vilket ökar risken för att skräp och annat material fastnar (Figur 10).

Vid torrvädersflöde leds Kolbäckens flöde genom vallen av grenar och skräp. Vattennivån inne i kulverten är dock betydligt lägre än utanför. Om vallen tillåts växa riskerar den att till slut täcka hela kulvertens inloppsarea, vilket kommer leda till översvämningar. Vattnet kommer då stiga tills nivån är i höjd med Älidbacken, varpå vattnet strömmar över gatan och vidare ner mot Älidhem.

2023-06-27 Rev 2023-08-15

Uppdragsnummer 30051482
Uppdrag Kolbäcken 2022



Figur 9. Befintligt galler, med en vall av grenar och skräp vid kulvertens inlopp. Bild: Sweco.



Figur 10. Kulvertintagets galler har böjts inåt och på ytan står vattnet still. Bakom gallret skymtar det forsande vattnet på en lägre nivå. Bild: Sweco.

För att undvika att en vall byggs upp vid inloppet bör gallret bytas ut mot ett med mindre risk för blockering. Gallret ska ha stor area och vara sluttande på så sätt att grenar och skräp lyfts på vattenytan längs med gallret, i stället för att som idag pressas mot gallret. Gallret bör om möjligt utformas så att grenar och skräp styrs åt sidan av vattenflödet.

Det finns alltid en risk för att ett kulvertintag sätter igen till följd av att föremål kommer flytande eller blåser ner i bäcken och fastnar på röret eller gallret. Det är inte möjligt att göra ett kulvertintag som är helt säkert mot igensättning, men det går att utforma gallret vid intaget så att riskerna minskas.

Figur 11 visar ett exempel på ett sluttande intagsgaller som är förberett för att kunna resas genom att lyftas bort med hjälp av en hjullastare.



Figur 11. Exempel på ett sluttande intagsgaller, förberett för att kunna lyftas upp vid rensning.
Bilder: Sweco.

Figur 12 visar ett intagsgaller med stor yta där den utstickande "näbben" troligen har utformats för att styra skräp åt sidorna. Gallret har dock utstickande detaljer där skräp kan fastna, t ex vid tvärsålarna som ligger på utsidan av gallret. Grundtanken är god men de stänger som ska leda bort skräpet måste utformas så att vattnet kan leda skräpet till en plats där det kan avsättas utan att det fastnar på vägen och blockerar vattenflödet.



Figur 12: Exempel på ett stort intagsgaller där tanken troligen var att styra skräp åt sidorna. Gallret har dock många utstickande detaljer där skräp kan fastna. Bild: Sweco.

4.3 Parallellt kulvertintag

Anläggandet av ett parallellt kulvertintag har under uppdragets gång diskuterats som ett sätt att säkerställa avvattningen från området utöver de åtgärder som presenterades i avsnitt 4.2. Ett sådant intag skulle antingen kunna ansluta till befintlig kulvert strax nedströms intaget, eller ledas i en ny kulvert ned till Umeälven. Befintlig kulvert har dock nödvändig kapacitet för att avleda ett flöde med 100 års återkomsttid. Det finns därför ingen anledning att anlägga ett nytt intag.

Ett nytt intag parallellt med det befintliga skulle ge en viss redundans och minska risken att det instängda området översvämmas. Det är dock inte osannolikt att både befintligt och nytt intag blockeras samtidigt. Detta skulle exempelvis kunna ske vid snösmältning då is och snö kan packas ihop vid intagen och hindra utflödet. Konsekvenserna i en sådan situation blir översvämning för byggnader och gator på lägre nivå än den ytliga avrinningen. Därmed kvarstår risken för skada på människor, byggnader och infrastruktur. Anläggning av ett parallellt kulvertintag bedöms därför inte ge den fullständiga redundans som skulle krävas för att kunna förorda exploateringar på lägre nivå än den ytliga avrinningsmöjligheten.

5 Sammanfattning och rekommendationer

Utredningsområdet är ett instängt område utan sekundära rinnvägar för att avleda flöde utan risk för planerad bebyggelse.

Med exploateringsalternativ 1 skulle ny bebyggelse ligga lägre än omgivande barriärer, vilket skapar en tydlig risk för skada vid översvämning. Risken för översvämning bedöms vara som störst i händelse av blockerat kulvertintag, då skada riskerar att uppstå inom 1 h från det att kulverten blockerats vid regn med 10 års återkomsttid.

Med exploateringsalternativ 2 elimineras risken för skador på bebyggelse även vid blockerad kulvert. Detta tack vare att all ny bebyggelse placeras högvattensäkert.

Mot bakgrund av denna utrednings resultat kan Sweco inte rekommendera uppförandet av ny bebyggelse som ligger lägre än omgivande mark, såsom i alternativ 1. Om ny bebyggelse ska uppföras rekommenderas att den placeras på översvämningssäker nivå.

Kulvertintaget bör utformas på ett sätt som minimerar risken för igensättning för att därmed minska risken för skador på människor och infrastruktur inom området. Om utformningen av området förändras avsevärt jämfört med alternativ 2 bör en ny utredning genomföras för att säkerställa att ingen risk för skada föreligger.